федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Принято на заседании Ученого совета
ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
Протокол № 4
от «27» июня 2025 г.
Ученый секретарь
д.м.н. Д.А. Великий

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель
ФГБУ «НМИЦ ТИО
им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
академик РАН Готье С.В.
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТРАНСПЛАНТАЦИОННОЙ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОСУПРЕССИИ»

Специальность
31.08.36 Кардиология

Направленность (профиль) программы
Кардиология

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации по программе ординатуры

Москва, 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Цель дисциплины:
Формирование у обучающихся целостного представления о механизмах иммунного ответа при трансплантации органов и тканей, а также о принципах и методах иммуносупрессивной терапии.

Задачи дисциплины:
Изучить основные понятия и принципы трансплантационной иммунологии.
Освоить механизмы отторжения трансплантата и методы их диагностики.
Познакомиться с современными схемами иммуносупрессии и их побочными эффектами.
Научиться оценивать иммунологическую совместимость донора и реципиента.

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках освоения дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии» предполагается овладение системой следующих теоретических знаний и формирование соответствующих умений и навыков:

Врач – ординатор должен знать:
-основные принципы иммунного распознавания чужеродных антигенов при аллотрансплантации органов и тканей;
-структуру, функции и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости (HLA), а также его роль в иммунологической совместимости донора и реципиента;
-патогенетические механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения трансплантата; критерии диагностики отторжения;
-принципы и методы оценки иммунологической совместимости: определение HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместимость донора и реципиента (реакция crossmatch);
- классификацию и клиническое значение антител к HLA, методы их выявления и интерпретация результатов;
-фармакологические группы иммуносупрессивных препаратов, их механизмы действия, терапевтические диапазоны и побочные эффекты;
-современные подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата.

Врач-ординатор должен уметь:
-интерпретировать результаты определения HLA-антигенов, индивидуальной пробы на совместимость пары донор - реципиент (реакции crossmatch) и анализа антител к HLA для оценки риска отторжения и принятия решения о возможности трансплантации;
-дифференцировать клинические и лабораторные проявления сверхострого, острого и хронического отторжения у реципиентов различных органов;

-назначать, корректировать и мониторировать иммуносупрессивную терапию с учётом типа трансплантата, иммунологического риска, фармакокинетики препаратов и индивидуальных особенностей пациента;
-оценивать риск и проводить профилактику осложнений иммуносупрессивных препаратов (инфекции, ПТЛР, нефротоксичность, метаболический синдром);

Врач-ординатор должен владеть:
-навыками клинического мышления, позволяющими интегрировать результаты лабораторных исследований для принятия обоснованных решений в ведении реципиентов солидных органов;
-алгоритмами раннего выявления и профилактики хронической дисфункции трансплантата;
-коммуникативными навыками, необходимыми для объяснения пациенту сути иммуносупрессивной терапии и важности регулярного наблюдения;

Формирование профессиональных компетенций у обучающихся в рамках изучения дисциплины (модуля) предполагает овладение системой теоретических знаний по выбранной специальности и формирование соответствующих умений и (или) навыков.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 1

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
Медицинская деятельность	ПК-3. Готовность к ведению и лечению пациентов, нуждающихся в оказании кардиологической медицинской помощи	ПК – 3.1. Готовность проводить обследование пациентов при заболеваниях и (или) состояниях сердечно-сосудистой системы с целью постановки диагноза *Знает:* - механизмы действия основных кардиологических препаратов; - международные и национальные клинические рекомендации; - показания и противопоказания к хирургическому лечению; - схемы реабилитации после инфаркта и операций. *Умеет:* - оценивать тяжесть состояния пациента; - своевременно корректировать дозы лекарств; - распознавать нежелательные побочные реакции. *Владеет навыками:* - разработки плана лечения с учетом клинических рекомендаций; - назначения лекарственной терапии (подбор

		доз, комбинаций); - назначения немедикаментозного лечения (диета, режим активности); - оценки эффективности выбранной терапии; - мониторинга побочных эффектов и безопасности препаратов.
		ПК- 3.2. Готовность проводить и контролировать эффективность мероприятий по медицинской реабилитации при заболеваниях и (или) состояниях сердечно-сосудистой системы *Знает:* - схемы реабилитации после инфаркта и операций; - клинику и диагностику неотложных состояний (ОКС, ТЭЛА, расслоение аорты); - алгоритмы проведения базовой и расширенной СЛР; - классификацию антиаритмических средств экстренной помощи; - показания к экстренному чрескожному коронарному вмешательству (ЧКВ). *Умеет:* - составлять индивидуальные программы восстановления; - купировать гипертонический криз и отек легких; - устранять жизнеугрожающие нарушения ритма; - проводить закрытый массаж сердца и ИВЛ; - пользоваться дефибриллятором в ручном и автоматическом режимах. *Владеет навыками:* - организация и проведение медицинской реабилитации; - распознавания состояний, угрожающих жизни пациента; - проведения экстренной медикаментозной терапии; - выполнения сердечно-легочной реанимации (СЛР).

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы	**Всего, час.**	**Объем по полугодиям**			
		1	**2**	**3**	**4**
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	*20*	-	20	-	-
Лекционное занятие (Л)	*2*	-	2	-	-
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	*18*	-	*18*	-	-
Консультации (К)	-	-	-	-	-

Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)		*16*	-	16	-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		*Зачет*	-	*3*	-	-
Общий объем	**в часах**	*36*	-	*36*	-	-
	в зачетных единицах	*1*	-	*1*	-	-

3. Содержание дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Раздел 1. Иммунологические основы трансплантации органов

1.1 История трансплантации и иммунологические барьеры;

1.2 Роль антигенов главного комплекса гистосовместимости (HLA) в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека;

1.3 Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения.

1.4 Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместимость пары донор-реципиент (реакция crossmatch);

1.5 Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата

Раздел 2. Иммуносупрессивная терапия

2.1 Классификация иммуносупрессивных препаратов, побочные эффекты и осложнения терапии

2.2 Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов.

2.3 Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата

4. Учебно-тематический план дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Таблица 3

Индекс	Наименование дисциплин, разделов, тем и т.д.	ЗЕТ	Количество часов					Форма контроля
			Всего	Ауд	Лек	Пр	СР	
	Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии	1	36	20	2	18	16	Зачет
Раздел 1	**Иммунологические основы трансплантации органов**		**18**	**10**	**2**	**10**	**8**	Текущий контроль

1.1.	История трансплантации и иммунологические барьеры		6	4	1	4	2	
1.2.	Роль HLA-системы в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека		4	2	1	2	2	
1.3.	Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения		3	1	-	1	2	
1.4.	Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместить пары донор-реципиент		3	1	-	1	2	
1.5.	Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата		2	2	-	2	-	
Раздел 2.	**Иммуносупрессивная терапия**		**18**	**10**	**-**	**8**	**8**	Текущий контроль
2.1	Классификация иммуносупрессантов, побочные эффекты и осложнения терапии		6	4	-	2	2	
2.2	Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов		8	4	-	4	4	
2.3	Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата		4	2	-	2	2	

5. Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Таблица 4

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Вид контроля	Оценочные средства	
			Вид	количество
1.	История трансплантации и иммунологические барьеры	Текущий	Реферат	1
2.	Роль HLA-системы в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека	Текущий	Тестирование	1
3.	Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения	Текущий	Устный опрос	1
4.	Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместить донора и реципиента	Текущий	Презентация	1
5.	Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата	Текущий	Ситуационные задачи	1
6.	Классификация иммуносупрессантов, побочные эффекты и осложнения терапии	Текущий	реферат	3
7.	Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов	Текущий	реферат	1
8.	Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата	Текущий	реферат	2

9.	Все дидактические единицы	Промежуточный	материалы к зачету	1 1 комплект
10.	Всего			13

Формы контроля и критерии оценивания

- текущий контроль проводится по итогам освоения каждого раздела учебно-тематического плана в виде защиты реферата или устного собеседования.
- промежуточный контроль знаний и умений ординаторов проводится в форме зачета после освоения дисциплины.

Обучающимся ординаторам предлагается дать ответы на задания в тестовой форме.

Критерии оценки реферата

Оценка «отлично» - реферат демонстрирует полное раскрытие темы, изложение материала логичное, аргументированное, ординатор убедительно и полно отвечает на вопросы.

Оценка «хорошо» - реферат демонстрирует полное раскрытие темы, изложение материала логичное, аргументированное, возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах, ординатор убедительно отвечает на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» - реферат демонстрирует знания основ предмета, но имеются значительные пробелы в систематизации и изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки, на дополнительные вопросы отвечает не полностью.

Оценка «неудовлетворительно» - реферат содержит материалы частично или полностью не имеющие отношение к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается, тема не раскрыта или раскрыта частично, ординатор материалом не владеет, на вопросы не отвечает или отвечает не по теме.

Результаты тестирования оцениваются по системе:

«Зачтено» - 75-100% правильных ответов;

«Не зачтено» - 74% и менее правильных ответов.

Задания для текущего контроля

Темы рефератов

Роль донор-специфических антител (ДСА) в развитии хронического отторжения трансплантатов.

Стратегии минимизации иммуносупрессивной терапии: возможности и риски в трансплантологии XXI века.

Посттрансплантационные лимфопролиферативные расстройства (ПТЛР):

факторы риска, диагностика, профилактика.
Инфекционные осложнения у реципиентов солидных органов (ЦМВ, ВК-вирус, грибковые инфекции).

Вопросы для собеседования

Объясните разницу между прямым и непрямым путем распознавания антигена в трансплантации?
Что такое «виртуальный кросс-матч» и когда он применяется?
Почему печень считается «иммунопривилегированным» органом?
Какие препараты повышают, а какие снижают уровень такролимуса в крови?
Как вы поступите, если у пациента с хронической болезнью почек 5 стадии обнаружены донор-специфические антитела к единственному подходящему живому донору?

Задания для проведения промежуточного контроля

Тестовые задания

Таблица 5

№	*Вопросы*
1	Показания к назначению определения антител к HLA у реципиентов органов
	подготовка к ретрансплантации
	подбор дозы антиметаболитов
	определение группы крови
	исследование гемостаза
2	Отторжения, которое развивается немедленно после трансплантации
	сверхострое отторжение
	клеточное отторжение
	гуморальное отторжение
	хроническое отторжение
3	В каком соотношении наследуются гены HLA от родителей
	50:50
	70:30
	45:55
	60:40
4	Принцип перекрестной лимфоцитотоксической пробы на совместимость донора и реципиента (реакция «кросс-матч»)
	клетки донора – сыворотка реципиента
	клетки реципиента – сыворотка донора
	сыворотка реципиента – сыворотка донора
	клетки реципиента – клетки донора
5	Система главного комплекса гистосовместимости человека называется
	SLA
	HLA
	DLA
	H2

Задания для самостоятельной работы по дисциплине
Подготовка рефератов, докладов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Основная литература:

1. Трансплантология и искусственные органы:учебник/под ред.акад. РАН С.В. Готье.-2-е изд.перераб. и доп.- М.:Лаборатория знаний, 2025-348с.:ил. (наличие в библиотеке Центра)
2. Клиническая лабораторная диагностика : Учебник в 2 томах / В. Г. Арзуманян, Т. С. Белохвостикова, Т. В. Вавилова [и др.]. Том 2. – Москва : ООО "Лабдиаг", 2018. – 624 с. – ISBN 978-5-94789-801-9. – EDN YSYFDJ. (наличие в библиотеке Центра)
3. Иммуносупрессия при трансплантации солидных органов. – Москва : ООО "Издательство "Триада", 2011. – 472 с. – ISBN 978-5-94789-473-8. – EDN VBZNNB. (наличие в библиотеке Центра)
4. Клинические рекомендации по трансплантации органов (Российское трансплантологическое общество, 2023–2024 гг.). (наличие в библиотеке Центра)

Дополнительные ресурсы:
PubMed, UpToDate, Cochrane Library
Онлайн-курсы
Видеолекции ведущих трансплантологических центров

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Официальный сайт ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России: адрес ресурса – https://transpl.ru, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Электронному образовательному порталу ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России (https://edu.transpl.ru).

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. https://www.garant.ru Гарант.ру – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
2. https://www.elibrary.ru – национальная библиографическая

база данных научного цитирования.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России располагает материально-технической базой, обеспечивающей успешное проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.
Материально-техническая база включает в себя:
– специализированные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием;
– компьютерный класс, в котором установлено лицензионное профессиональное оборудование и предоставляется выход в сеть Интернет, а также к Электронному образовательному порталу ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России (https://edu.transpl.ru).

Программное обеспечение:
- MICROSOFT WINDOWS 7, 10;
- Astra Linux, AltLinux, RedOS
- Р7-офис, МойОфис
- OFFICE 2007, 2010;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- Антивирус DrWeb
- Гарант (справочно-правовая система);
- Vinteo;
- Adobe Reader;
- Google Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser;
- 7-Zip.